

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-31753

(P2002-31753A)

(43) 公開日 平成14年1月31日(2002.1.31)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	予-マ-ド (参考)
G 0 2 B 13/24		G 0 2 B 13/24	2 H 0 8 7
			9/34
G 0 6 T 1/00	4 2 0	G 0 6 T 1/00	5 B 0 4 7
H 0 4 N 1/04		H 0 4 N 1/04	4 2 0 C 5 C 0 7 2
			C

特許請求 発明事項 請求項の款 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-216232(P2000-216232)  
(22) 出願日 平成12年7月17日(2000.7.17)

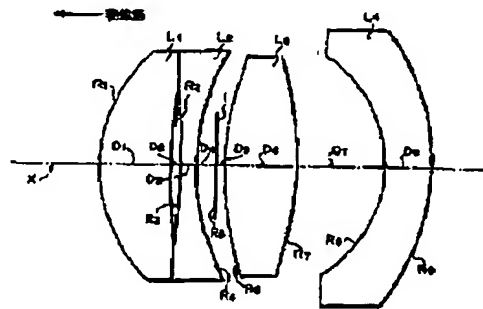
(71) 出願人 000003430  
富士写真光機株式会社  
埼玉県さいたま市鶴竹町1丁目324番地  
(72) 発明者 野田 建行  
埼玉県大宮市鶴竹町1丁目324番地 富士  
写真光機株式会社内  
(74) 代理人 100097994  
弁理士 川野 宏  
Pターム(参考) 2H087 KA18 KA19 LA01 PA04 PA17  
PB04 QA02 QA07 QA12 QA22  
QA25 QA37 QA41 QA46 RA32  
RA44  
5B047 AA05 AB04 BA02 BB02 BC05  
SC072 AA01 BA01 BA17 BA19 DA02

(54) 【発明の名称】 4枚画像撮取レンズおよびこれを用いた画像撮取装置

(57) 【要約】

【目的】 4群4枚構成で所定の条件式を満足することで、比較的明るく、コンパクトかつ広角で収差を良好に補正し得るカラー画像撮取レンズを得る。

【構成】 物体側から順に、第1レンズ群は物体側に凸面を向けた正レンズL<sub>1</sub>、からなり、第2レンズ群は物体側に凹面を向けた負レンズL<sub>2</sub>、からなり、第3レンズ群は物体側に凸面を向けた正レンズL<sub>3</sub>、からなり、第4レンズ群は物体側に凹面を向けた負レンズL<sub>4</sub>、からなる。第3レンズ群の中心厚D<sub>R3</sub>、第4レンズ群の焦点距離f<sub>4</sub>、およびアッペ数 $\gamma_4$ 、さらに、第3レンズ群と第4レンズ群の間隔D<sub>R4</sub>、およびレンズの全長L<sub>D</sub>はそれぞれ所定の条件を満足するように設定されている。これにより、比較的明るく、コンパクトかつ広角で諸収差を良好に補正し得るカラー画像撮取レンズを實現することができる。



(2)

特開2002-31753

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 物体側から順に、物体側に凸面を向けた正レンズからなる第1レンズ群、物体側に凹面を向けた負レンズからなる第2レンズ群、物体側に凸面を向けた正レンズからなる第3レンズ群および物体側に凹面を向けた負レンズからなる第4レンズ群を配列してなり、下記条件式(1)～(5)を満足することを特徴とする4枚画像読取レンズ。

$$0.09 \leq DR_3/f \leq 0.20 \quad (1)$$

$$0.40 \leq |f_1/f_2| \leq 1.30 \quad (2)$$

$$36.0 \leq \nu_1 \quad (3)$$

$$0.31 \leq \Sigma D/f \leq 0.53 \quad (4)$$

$$DR_3 - \Delta/f \leq 0.10 \quad (5)$$

但し、

f：レンズ系全体の合成焦点距離

f<sub>1</sub>：第1レンズ群の焦点距離DR<sub>3</sub>：第3レンズ群の中心厚

$$0.005 \leq DR_3 - \Delta/f \leq 0.02 \quad (7)$$

$$\Sigma D/f \leq 0.45 \quad (8)$$

$$36.0 \leq \nu_1 \quad (9)$$

但し、

f：レンズ系全体の合成焦点距離

DR<sub>3</sub> - Δ：第3レンズ群と第4レンズ群の間隔

ΣD：レンズ系の全長

ν<sub>1</sub>：第1レンズ群のアッベ数

【請求項4】 請求項1から3のうちいずれか1項記載の4枚画像読取レンズを用いたことを特徴とする画像読取装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ファクシミリあるいはイメージスキャナのように、画像読取装置に搭載された光学系に関するものであり、特に画像縮小用もしくは画像拡大用の4枚画像読取レンズおよび画像読取装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より、ファクシミリ、スキャナ等の画像読取装置では、結像部に配置する感光体としてCCDからなる固体イメージセンサが一般に用いられている。近年、CCDにおける画素の高密度化が急速であり、これに伴い画像読取装置に用いる結像レンズとしても高解像のものが必要となってきた。このような要求に対応し得る結像レンズとして、特開平07-294312号 ※

$$0.09 \leq DR_3/f \leq 0.20 \quad (1)$$

$$0.40 \leq |f_1/f_2| \leq 1.30 \quad (2)$$

$$36.0 \leq \nu_1 \quad (3)$$

$$0.31 \leq \Sigma D/f \leq 0.53 \quad (4)$$

$$DR_3 - \Delta/f \leq 0.10 \quad (5)$$

但し、

f：レンズ系全体の合成焦点距離

\* ΣD：レンズ系の全長

ν<sub>1</sub>：第1レンズ群のアッベ数DR<sub>3</sub> - Δ：第3レンズ群と第4レンズ群の間隔

【請求項2】 下記条件式(6)を満足することを特徴とする請求項1記載の4枚画像読取レンズ。

$$0.18 \leq R_1/f \leq 0.40 \quad (6)$$

但し、

R<sub>1</sub>：物体側から第1番目(i=1～8の自然数)のレンズ面の曲率半径(但し、物体側に凸のとき正、凹のとき負とする。)

【請求項3】 物体側から順に、物体側に凸面を向けた正のメネスカスレンズからなる第1レンズ群、両凹レンズからなる第2レンズ群、両凸レンズからなる第3レンズ群および物体側に凹面を向けたメネスカスレンズからなる第4レンズ群を配列してなり、下記条件式(7)～(9)を満足することを特徴とする4枚画像読取レンズ。

※公報あるいは特開平09-101452号公報に示された画像読取用レンズが知られている。また、本願出願人の出願に係る特開平11-190820号公報にも上記要求に対応し得る画像読取用レンズが開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記公報記載の従来技術においては、コンパクト化という点で不十分であり、またさらなる広画角化が要求されている。本発明はこのような事情に鑑みなされたもので、コンパクト化および広画角化を十分に達成しつつ、特に色収差等の諸収差を良好とし得る4枚画像読取レンズおよびこれを用いた画像読取装置を提供することを目的とするものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明の請求項1に係る4枚画像読取レンズは、物体側から順に、物体側に凸面を向けた正レンズからなる第1レンズ群、物体側に凹面を向けた負レンズからなる第2レンズ群、物体側に凸面を向けた正レンズからなる第3レンズ群および物体側に凹面を向けた負レンズからなる第4レンズ群を配列してなり、下記条件式(1)～(5)を満足することを特徴とするものである。

f<sub>1</sub>：第1レンズ群の焦点距離50 DR<sub>3</sub>：第3レンズ群の中心厚

(3)

特開2002-31753

3

4

 $\Sigma D$ : レンズ系の全長 $\nu_1$ : 第1レンズ群のアッペ数 $DR_{3-4}$ : 第3レンズ群と第4レンズ群の間隔

【0005】また、本発明の請求項2に係る4枚画像読取レンズは、上記請求項1に係る4枚画像読取レンズであって、下記条件式(8)を満足することを特徴とするものである。

$$0.18 \leq R_1/f \leq 0.40 \quad (6)$$

但し、

 $R$ : 物体側から第1番目( $i=1\sim 8$ の自然数)の $R_i$ 

$$0.005 \leq DR_{3-4}/f \leq 0.02 \quad (7)$$

$$\Sigma D/f \leq 0.45 \quad (8)$$

$$36.0 \leq \nu_1 \quad (9)$$

但し、

 $f$ : レンズ系全体の合成焦点距離 $DR_{3-4}$ : 第3レンズ群と第4レンズ群の間隔 $\Sigma D$ : レンズ系の全長 $\nu_1$ : 第1レンズ群( $i=1\sim 4$ )のアッペ数

また、本発明の画像読取装置は、上記4枚画像読取レン

$$25.0 \leq \nu_2 \leq 36.0 \quad (10)$$

$$0.45 \leq f_1/f \leq 0.90 \quad (11)$$

$$0.07 \leq DR_{3-4}/f \quad (12)$$

$$DR_{1-2}/f \leq 0.02 \quad (13)$$

ここで、 $DR_{1-2}$ は第1レンズ群と第2レンズ群の間隔である。

【0008】また、上述した4枚画像読取レンズは、上記条件式(10)～(13)に代えて、あるいは上記条件式(10)～(13)に加えて下記要件を満足することが好ましい。すなわち、絞り径は第2レンズ群と第3レ

$$54.0 \leq \nu_1$$

【0010】

【作用】以下、上述した各条件式(1)～(14)の技術的意義を説明する。まず、上記条件式(1)～(6)について説明する。条件式(1)は、第3レンズ群の中心厚に関するもので、その上限を上回ると、子午像面湾曲が大きくなってしまい、一方、その下限を下回ると、子午像面湾曲が小さくなってしまい、いずれにおいても光軸近傍と周辺での結像位置がずれてしまい、補正が困難となる。

【0011】条件式(2)は、第4レンズ群の焦点距離を規定し、球面収差、コマ収差の補正を良好にするための条件であり、その上限を上回ると、第4レンズ群の正の軸上収差が大きくなり過ぎ球面収差の補正が困難となり、一方、その下限を下回ると第4レンズ群の焦点距離が小さくなり過ぎ負の球面収差の絶対値が大きくなり過ぎる。

【0012】条件式(3)は、第4レンズ群のアッペ数を定めたものであって、色収差の補正を良好にするための条件であり、その下限を下回ると、緑色を中心に長波長側・短波長側のいずれにずれた場合にもそのずれ量に

★レンズ面の曲率半径(但し、物体側に凸のとき正、凹のとき負とする。)

【0006】また、本発明の請求項3に係る4枚画像読取レンズは、物体側から順に、物体側に凸面を向けた正のメニスカスレンズからなる第1レンズ群、両凹レンズからなる第2レンズ群、両凸レンズからなる第3レンズ群および物体側に凹面を向けたメニスカスレンズからなる第4レンズ群を配列してなり、下記条件式(7)～(9)を満足することを特徴とするものである。

★ズのいずれかを用いたことを特徴とするものである。

【0007】なお、請求項1あるいは請求項2記載の4枚画像読取レンズは、さらに以下の条件式(10)～(13)のうちの1つもしくは複数を満足することが好ましい。

★レンズ群の間にあることが好ましい。

【0009】さらに、第1レンズ群は、物体側に凸面を向けた正のメニスカスレンズからなることが好ましく、その隣第3レンズ群は両凸レンズからなることが好ましい。さらに、請求項3記載の4枚画像読取レンズは、以下の条件式(14)を満足することが好ましい。

$$(14)$$

応じて軸上色収差が大きくなる。

【0013】条件式(4)は、レンズ系の全長に関するものであって、像面の特性を良好に保ち、かつレンズ系を小型にまとめるための条件であり、その上限を上回ると、レンズ系が大型化するため、好ましくなく、一方、その下限を下回ると像面湾曲が大きくなり、これを補正しようするとコマ収差が大きくなる。

【0014】条件式(5)は、第3レンズ群と第4レンズ群の間隔に関するもので、その上限を上回ると、像面湾曲が極めて大きくなることで、光軸近傍と周辺での結像位置が大きくずれてしまい、良好な補正ができなくなる。

【0015】条件式(6)は、第1レンズ群の物体側の面の曲率半径に関するものであって、レンズ系の小型化と、球面収差および子午像面湾曲の良好な収差補正を得るための条件に関するものである。その上限を上回ると、全長を小さくすることが困難となり、これを無理に小さくすると第1レンズ群のレンズは平凸形状に近づき着しい正の歪曲と子午像面湾曲が発生する。一方、その下限を下回ると、高次の負の球面収差を補正することが

5

困難となる。

【0016】次に、条件式(7)～(9)について説明する。条件式(7)は、第3レンズ群と第4レンズ群の間隔に関するもので、その上限を上回ると、像面湾曲が大きくなることで、光軸近傍と周辺での結像位置がずれてしまい、充分な補正ができなくなる。一方、その下限を下回り、両方を近づけすぎると、像面湾曲が小さくなってしまい、球面収差とのバランスが悪くなる。

【0017】条件式(8)は、上記条件式(4)と同様に、レンズの全長に関するものであって、像面の特徴を良好に保ち、かつレンズ系を小型にまとめるための条件であり、その上限を上回ると、レンズ系の小型化が図れなくなるため好ましくない。

【0018】条件式(9)は、第4レンズ群のアップ倍率を定めたものであって、色収差の補正を良好にするための条件であり、この条件をはずれると、上記条件式(8)、(9)を維持しつつ、軸上の色収差と軸外の色収差(倍率色収差および色のコマ収差)のバランスを良好とすることが困難になってしまう。

【0019】次に、条件式(10)～(14)について説明する。条件式(10)は、第2レンズ群のアップ倍率を定めたものであって、色収差の補正を良好にするための条件であり、この条件をはずれると軸上の色収差と軸外の色収差(倍率色収差および色のコマ収差)のバランスをより良好とすることが困難になってしまう。

【0020】条件式(11)は、第1レンズ群の焦点距離を規定し、球面収差、コマ収差、歪曲収差の補正を良好にするための条件である。その上限を上回ると、第1レンズ群の焦点距離が大きくなり過ぎ負の球面収差の発生量が大きくなり過ぎる。一方、その下限を下回ると、第1レンズ群における正の軸上収差の発生量が大きくなり過ぎ、球面収差の補正が困難になる。

【0021】条件式(12)は、条件式(5)と同様に第3レンズ群と第4レンズ群の間隔に関するものであり、その下限を下回ると、像面湾曲が小さくなり過ぎ、光軸近傍と周辺での結像位置がずれてしまい、充分な補正が困難となる。

【0022】条件式(13)は、第1レンズ群と第2レンズ群の間隔に関するもので、その上限を越えると、歪曲収差が正に過大となるので好ましくない。

【0023】条件式(14)は、第1レンズ群のアップ倍率を定めたものであって、色収差の補正を良好にするための条件であり、この条件をはずれると軸上の色収差と軸外の色収差(倍率色収差および色のコマ収差)のバランスをより良好とすることが困難になってしまう。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて、本発明の4枚画像読取レンズの実施形態を具体的な実施例を用いて説明する。

(4)

特開2002-31753

6

【0025】図6に示すように、本実施形態にかかる4枚画像読取レンズは、例えばイメージスキャナ等の画像読取装置20の光学系に用いられる画像読取レンズ10として機能する。この画像読取装置20は、原稿3を載置するガラス板4と、CCDを1列乃至数列のライン状に配列されたライン状CCD5のCCDカバーガラス6との間に画像読取レンズ10を配置しガラス板4の画像読取レンズ10側に照明装置7を配置してなる。そして、原稿3を、結像レンズの光軸に対し、相対的にライン状CCD5の配列方向と直交な方向Aに移動させることにより、原稿3上の画像を読み取る。

【0026】図1は実施例1～4のレンズ基本構成を示すものである。図1に示すように、これらの実施例に係る4枚画像読取レンズは、4枚のレンズL<sub>1</sub>、～L<sub>4</sub>により構成された4群4枚構成のレンズ系からなり、絞り1が第2レンズL<sub>2</sub>と第3レンズL<sub>3</sub>の間に配設されており、物体側から光軸Xに沿って入射した光束は図示されない結像面上の結像位置に結像される。

【0027】ここで、第1レンズL<sub>1</sub>は物体側に凸面を向けた正のメニスカスレンズ、第2レンズL<sub>2</sub>は像側に強い曲率の面を向けた両凹レンズ、第3レンズL<sub>3</sub>は両凸レンズ、第4レンズL<sub>4</sub>は物体側に凹面を向けた負のメニスカスレンズ(実施例4のみ平坦レンズ)である。

【0028】また、各実施例に係る画像読取レンズは上述した条件式(1)～(14)のうち所定の条件式を満足するように構成されている。以下、実施例1～4について図面および数値を用いて説明する。なお、以下の各実施例においては焦点距離を100mmに換算しており、実際には原稿サイズと解像度により最適な条件で使用される。

【0029】＜実施例1＞実施例1における各レンズ面の曲率半径R(mm)、各レンズの中心厚および各レンズ間の空気間隔D(mm)、各レンズのd線における屈折率N、および各レンズのアップ倍率 $\gamma$ を下記表1および後述する表2～4の中段に示す。ただし、この表1および後述する表2～4において、各記号R、D、N、 $\gamma$ に対応させた数字は物体側から順次増加するようになっている。

【0030】また、表1および後述する表2～4の上位に、各実施例におけるレンズ系全体の焦点距離f、F数、標準波長 $\lambda$ 、レンズ系全体の倍率 $\beta$ および図角 $2\omega$ の値を示す。さらに表1および後述する表2～4の下端に各実施例についての、条件式(1)～(14)に対応する数値を示す。但し、焦点距離などの近軸計算は標準波長(d線)を用いて行われている。

【0031】

【表1】

(5)

特開2002-31753

面番号N	曲率半径 R	軸上面間隔 D	屈折率 $N_d$	$\nu$
1	23.68	12.6	1.6413	55.5
2	71.33	1.10		
3	-278.3	2.80	1.7231	29.5
4	31.49	2.65		
5 絞り	$\infty$	2.31		
6	67.54	11.41	1.7056	41.1
7	-57.54	5.54		
8	-18.7	9.19	1.5926	41.0
9	-37.37			

式

1	$DR_1/f$	=	0.114
2	$f_1/f$	=	-0.872
3,8	$\nu_1$	=	41.0
4,8	$\sum D/f$	=	0.44
5,7,12	$DR_{2,4}/f$	=	0.055
6	$R_1/f$	=	0.237
10	$\nu_2$	=	29.5
11	$f_2/f$	=	0.501
13	$DR_{1,3}/f$	=	0.011
14	$\nu_1$	=	55.5

【0032】表1から明らかなように、実施例1では上記条件式(1)～(6)、(8)～(11)、(13)および(14)が満足されており、諸収差の消正が十分になされることにより、高解像度の画像撮取りが可能と

なる、

【0033】&lt;実施例2&gt;

【0034】

【表2】

(5)

特開2002-31753

9  
10

$f=100\text{mm}$   $Fno=8.0$  基準波長  $\lambda=587.56\text{nm}$  倍率  $\beta=-0.18898$  画角  $2\omega=45.8^\circ$

面番号N	曲率半径 R	軸上面間隔 D	屈折率 $N_i$	$\nu$
1	28.03	12.3	1.7162	53.9
2	103.59	1.17		
3	-159.98	2.02	1.7264	34.7
4	27.63	3.79		
5 絞り	$\infty$	0.76		
6	88.61	13.99	1.7162	53.9
7	-33.74	1.84		
8	-28.84	6.68	1.5168	54.6
9	-157.05			

式

1	$DR_2/f$	=	0.14
2	$f_4/f$	=	-0.726
3,9	$\nu_4$	=	54.6
4,8	$\Sigma D/f$	=	0.42
5,7,12	$DR_{2-4}/f$	=	0.010
6	$R_1/f$	=	0.28
10	$\nu_2$	=	34.7
11	$f_1/f$	=	0.503
13	$DR_{1-3}/f$	=	0.0117
14	$\nu_1$	=	53.9

【0035】表2から明らかなように、実施例2では上記条件式(1)～(11)および(13)が満足されており、諸収差の補正が十分になされることにより、高解像度の画像撮取りが可能となる。

【0036】<実施例3>  
【0037】  
【表3】

(7)

11		12		
$f = 100\text{mm}$	$Fno=6.0$	特開2002-31753		
		面角 $2\omega=47.2^\circ$		
面番号N	曲率半径 R	軸上面間隔 D	屈折率 $N_d$	$\nu$
1	26.82	12.69	1.5018	61.1
2	75.79	1.77		
3	-130.62	2.13	1.6442	34.6
4	33.84	2.46		
5 絞り	$\infty$	1.78		
6	64.67	15.19	1.7762	49.6
7	-28.19	0.8		
8	-23.13	5.12	1.5434	47.2
9	-410.47			

式

1	$DR_1/f$	=	0.162
2	$f_1/f$	=	-0.453
3,8	$\nu_1$	=	47.2
4,8	$\Sigma D/f$	=	0.41
5,7,12	$DR_{2nd}/f$	=	0.008
6	$R_1/f$	=	0.268
10	$\nu_2$	=	34.6
11	$f_1/f$	=	0.676
13	$DR_{1-3}/f$	=	0.0177
14	$\nu_1$	=	61.1

【0038】表3から明らかなように、実施例3では上記条件式(1)～(11)、(13)および(14)が満足されており、諸収差の補正が十分になされることにより、高解像度の画像読取りが可能となる。

【0039】<実施例4>  
 【0040】  
 【表4】



(9)					特開2002-31753
13					14
$f = 100\text{mm}$	$Fno = 6.0$	基準波長 $\lambda = 587.56\text{nm}$	倍率 $\beta = -0.18898$	画角 $2\omega = 47.0^\circ$	
面番号N	曲率半径 R	軸上面間隔 D	屈折率 $N_i$	$\nu$	
1	27.13	12.6	1.5618	61.1	
2	72.43	1.77			
3	-147.15	2.3	1.6622	33.6	
4	37.85	2.85			
5 絞り	$\infty$	2.37			
6	65.78	16.2	1.7782	49.6	
7	-27.46	0.76			
8	-22.32	5.14	1.5434	47.2	
9	$\infty$				

式

1	$DR_1/f$	=	0.152
2	$t_1/f$	=	-0.411
3,9	$\nu_1$	=	47.2
4,8	$ID/f$	=	0.42
5,7,12	$DR_{1-2}/f$	=	0.008
8	$R_1/f$	=	0.271
10	$\nu_2$	=	33.8
11	$t_2/f$	=	0.702
13	$DR_{1-2}/f$	=	0.0177
14	$\nu_1$	=	61.1

【0041】表4から明らかなように、実施例4では上記条件式(1)～(11)、(13)および(14)が満足されており、諸収差の補正が十分になされることができ、高解像度の画像読取りが可能となる。

【0042】実施例1～4に対応させた各収差図（球面収差、非点収差、ディストーション）を各々図2～5に示す。なお、各収差図にはe線、g線、C線に対する収差が示されている。また、非点収差の各収差図には、サジタル（S）像面およびタンジェンシャル（T）像面に対する収差が示されている。これら図2～5から明らかなように、上述した各実施例によれば、上述した各収差を全て良好なものとすることができる。

【0043】また、本発明の4枚画像読取レンズとしては、上記実施形態のものに限られるものではなく種々の態様の変更が可能であり、例えば各レンズの曲率半径Rおよびレンズ間隔（もしくはレンズ厚）Dを適宜変更することが可能である。

【0044】また、本実施形態の4枚画像読取レンズを搭載したファクシミリやカラーキャナ等の種々の画像読取装置は、原稿の画像読取に供せられるが、その際の読取画像の画質は良好なものとなる。

【0045】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の4枚画像読取レンズによれば、全系を4群4枚構成とし、上述した所定の条件式を満足するように構成しているので、諸収差、特に色収差を良好に補正することができ、全系の

コンパクト化および広画角化を達成することができる。

【0046】また、本発明の4枚画像読取レンズを用いた画像読取装置によれば、コンパクト化を図り得るとともに画像読取りの解の画質を良好なものとするることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1～4に係るレンズ基本構成を示す概略図

【図2】実施例1に係るレンズの各収差図（球面収差、非点収差、ディストーション）

【図3】実施例2に係るレンズの各収差図（球面収差、非点収差、ディストーション）

【図4】実施例3に係るレンズの各収差図（球面収差、非点収差、ディストーション）

【図5】実施例4に係るレンズの各収差図（球面収差、非点収差、ディストーション）

【図6】本発明の実施形態に係る画像読取装置を示す概略図

【符号の説明】

L <sub>1</sub> ～L <sub>4</sub>	レンズ
R <sub>1</sub> ～R <sub>8</sub>	レンズ面の曲率半径
D <sub>1</sub> ～D <sub>8</sub>	レンズ面間隔（レンズ厚）
X	光軸
1	絞り
3	原稿
4	ガラス板

5 ライン状CCD  
6 CCDカバーガラス  
7 照明装置

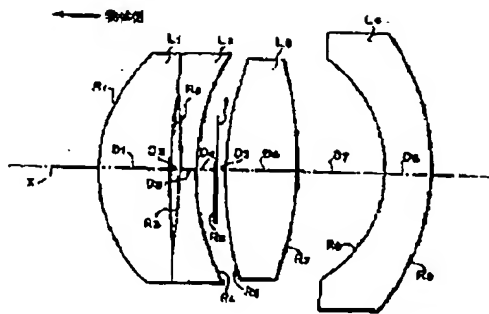
(9)

特開2002-31753

\* 10 画像読取レンズ  
20 画像読取装置

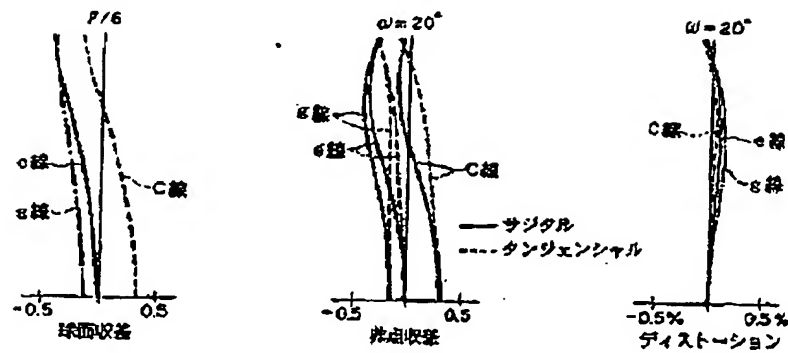
\*

【図1】

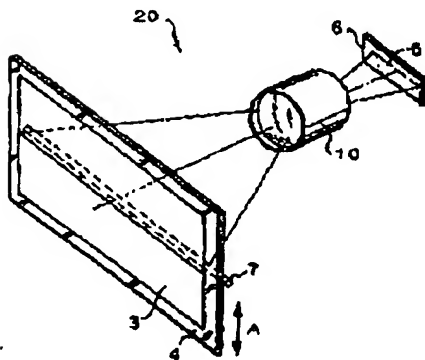


【図2】

実施例1



【図6】

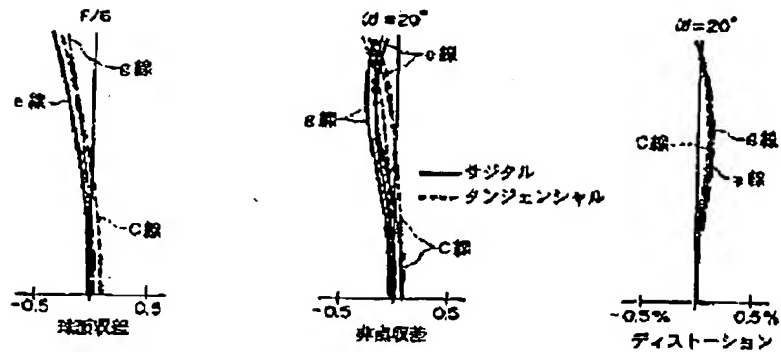


(10)

特開2002-31753

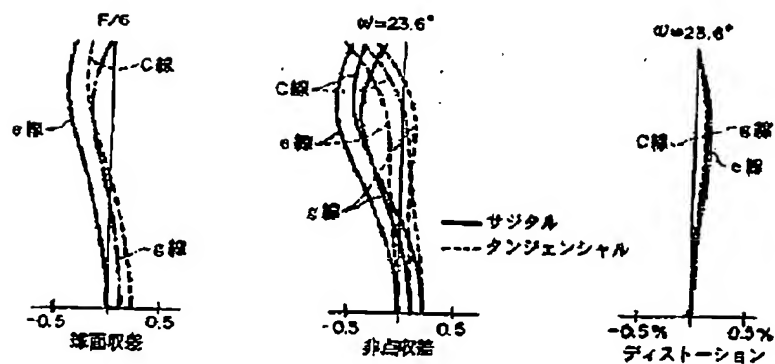
【図3】

実施例2



【図4】

実施例3

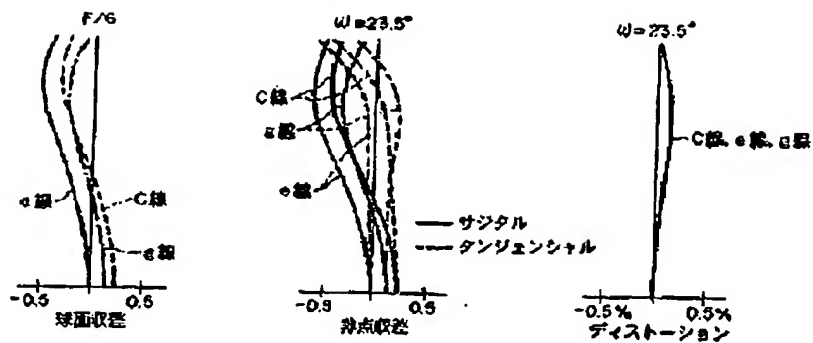


(11)

特開2002-31753

(図5)

実施例4



25-271

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-031753

(43)Date of publication of application : 31.01.2002

(51)Int.Cl.

G02B 13/24

G02B 9/34

G06T 1/00

H04N 1/04

(21)Application number : 2000-216232

(71)Applicant : FUJI PHOTO OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 17.07.2000

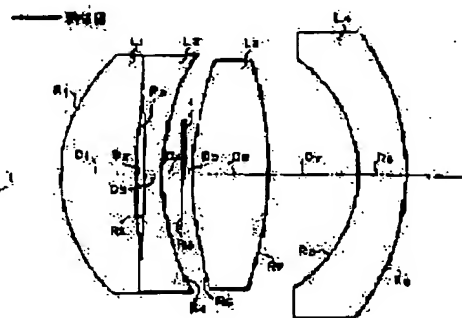
(72)Inventor : NODA TAKAYUKI

**(54) IMAGE READING LENS CONSISTING OF FOUR LENSES AND IMAGE READER USING THE SAME**

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a comparatively bright and compact wide-angle color image reading lens capable of excellently compensating aberration by constituting the lens of four lenses being four groups and satisfying a specified conditional expression.

**SOLUTION:** A 1st lens group is constituted of a positive lens L1 whose convex surface faces an object side, a 2nd lens group is constituted of a negative lens L2 whose concave surface faces the object side, a 3rd lens group is constituted of a positive lens L3 whose convex surface faces the object side, and a 4th lens group is constituted of a negative lens L4 whose concave surface faces the object side in order from the object side. The center thickness DR3 of the 3rd lens group, the focal distance  $f_4$  and the Abbe number  $\nu_4$  of the 4th lens group and further a space DR3-4 between the 3rd and the 4th lens groups and the entire length  $\Sigma D$  of the lens are set to satisfy the specified condition, respectively. Thus, the comparatively bright and compact wide-angle color image reading lens capable of excellently compensating the various aberrations can be realized.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than withdrawal the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application] 28.02.2002

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office